



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Termodinámica.

NIVEL: II

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Calcula la eficiencia en procesos de la ingeniería mecatrónica a partir de las leyes de la termodinámica.

CONTENIDOS:

- I. Conceptos fundamentales de la termodinámica clásica.
- II. Trabajo, energía y Primera ley de la termodinámica.
- III. Ecuaciones de estado y diagramas de fase para sustancia pura.
- IV. Segunda y tercera ley de la termodinámica.



ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza analítico, deductivo, inductivo y expositivo. Las actividades y técnicas que auxiliarán a la estrategia seleccionada serán las siguientes: organizadores gráficos, discusión guiada, resolución de listas de ejercicios, implementación de algoritmos computacionales, exposiciones en equipo e indagación bibliográfica.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma por: evaluación escrita sumativa, rubricas de autoevaluación y coevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra Unidad Académica del IPN u otra institución educativa externa al Instituto Nacional o internacional previo convenio establecido.

BIBLIOGRAFÍA:

- Cengel, Y. A., Boles, M. A. (2006). Termodinámica (5ª Edición). México: Mc Graw Hill. ISBN-10:970-10-5611-6.
- Engel, T., Reid, P. (2006). Introducción a la Físicoquímica: Termodinámica (1ª Edición). México: Pearson-Addison Wesley. ISBN: 970-26-0829-5.
- Moran, M. J., Shapiro, H. N. (2004). Fundamentos de termodinámica técnica (2ª Edición). España: Reverté. ISBN: 8429143130.
- Potter, M. C., Somerton, C. W. (2004). Termodinámica para ingenieros (1ª Edición). España: McGraw-Hill / Interamericana de España. ISBN: 8448142829.
- Rolle, K. C. (2006). Termodinámica (6ª Edición). México: Pearson Educación. ISBN:9702207574.

7
4



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

SALIDA LATERAL: N/A

ÁREA FORMATIVA: Científica Básica

MODALIDAD: Escolarizada.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Termodinámica

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica/Obligatoria.

VIGENCIA: Agosto de 2010

NIVEL: II

CRÉDITOS: 9.0 Tepic – 4.56 SATCA.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Mecatrónica, debido a que aporta herramientas de análisis termodinámico, fundamentales para la comprensión de fenómenos propios de procesos industriales y propiedades termodinámicas en mecanismos diversos. Asimismo, favorece las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, presentación de la información; la creatividad y la responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Mecánica de la Partícula, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Vectorial. Las consecuentes son: Mecánica de Fluidos, Neumática e Hidráulica e Ingeniería Ambiental.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Calcula la eficiencia en procesos de la ingeniería mecatrónica a partir de las leyes de la termodinámica.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 4.5

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 0.0

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 81.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 0.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE

DISEÑADA POR: Academia de Ciencias Básicas

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar


E. P.
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN

M. en C. Arodí Rafael Carvallo
Domínguez
Presidente del CTCE.
21 de Junio de 2011

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.


SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dr. Emmanuel Alejandro
Merchán Cruz
Secretario Técnico de la
Comisión de Programas
Académicos.
5 de diciembre de 2013



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Termodinámica.

HOJA: 3 DE 8

Nº UNIDAD TEMÁTICA: I		NOMBRE: Conceptos fundamentales de la termodinámica clásica.					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Analiza los estados termodinámicos de un sistema con base en los postulados de la termodinámica clásica.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
1.1	La termodinámica y su utilidad en la ingeniería.	1.0		1.0		2B, 4C, 5C, 6C, 7C.	
1.2	Definiciones básicas: Presión, Trabajo, energía.	1.0		1.0			
1.3	Termometría.	1.0		1.0			
1.4	Sustancias puras, simples y compresibles.	1.0		1.0			
1.5	Gases ideales.	1.0		1.0			
Subtotales:		5.0	0.0	5.0	0.0		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Encuadre de curso. La presente unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará el método analítico. Las técnicas y actividades de aprendizaje que auxiliarán a la estrategia indicada serán las siguientes: Organizadores gráficos, resolución de listas de ejercicios e indagación bibliográfica.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Portafolio de evidencias:							
Reporte del análisis de fuentes bibliográficas		10%					
Entrega de organizadores gráficos		10%					
Evaluación escrita		40%					
Entrega de la lista de ejercicios		40%					
Rúbricas de autoevaluación y coevaluación							



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Termodinámica.

HOJA: 4 DE 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: II NOMBRE: Trabajo, energía y Primera ley de la termodinámica.
UNIDAD DE COMPETENCIA

Analiza el comportamiento Presión Volumen (PV) en procesos mecánicos con base en el concepto de trabajo-energía y la primera ley de la termodinámica.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1 2.1.1. 2.1.2. 2.1.3	Primera Ley de la termodinámica. Energía interna. Trabajo. Calor y capacidad calorífica.	4.5		4.5		1C, 3B, 5C. 8B.
2.2	Función de estado.	1.5		1.5		
2.3	Procesos reversibles e irreversibles.	1.5		1.5		
2.4	Entalpía y su relación con la energía interna.	1.5		1.5		
2.5 2.5.1	Procesos con gas ideal. Expansión y compresión adiabática de gases.	2.5		2.5		
Subtotales:		11.5	0.0	11.5	0.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analíticos en el planteamiento de modelos estructurados a partir de conceptos fundamentales en la termodinámica. Las técnicas y actividades de aprendizaje que auxiliarán a la estrategia indicada serán las siguientes: exposiciones en trabajo colaborativo, evaluación escrita, resolución de problemas y lista de ejercicios.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Exposiciones en trabajo colaborativo	10%
Evaluación escrita	10%
Resolución de problemas	40%
Entrega de lista de ejercicios	40%
Rúbricas de autoevaluación y coevaluación	



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Termodinámica.

HOJA: 5 DE 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: III NOMBRE: Ecuaciones de estado y diagramas de fase para sustancia pura.
UNIDAD DE COMPETENCIA

Resuelve problemas de transferencia de calor con base en los procesos isotérmicos y adiabáticos.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Ecuación de estado.	1.5		1.0		1C, 2B, 3B, 5C, 8B.
3.2	Dependencia de la energía interna con el volumen y la temperatura.	4.5		2.5		
3.2.1	Variación de la entalpia en función de la temperatura a presión constante.					
3.3	Capacidad calorífica, calor específico y calor latente.	1.0		1.5		
3.4	Variación de la entalpia a presión y temperatura constante.	4.5		3.5		
3.4.1	Diagramas de fases, puntos y líneas triples de una sustancia pura.					
3.4.2	Experimento Joule-Thomson					
3.5	Licuefacción de gases a través de una expansión isoentálpica.	1.0		3.0		
Subtotales:		12.5	0.0	11.5	0.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analíticos en el planteamiento de modelos estructurados a partir de conceptos fundamentales en la termodinámica. Las técnicas y actividades de aprendizaje que auxiliarán a la estrategia indicada serán las siguientes: Organizadores gráficos, empleo de programas computacionales, evaluación escrita y lista de ejercicios.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Organizadores gráficos	10%
Evaluación escrita	10%
Entrega de lista de ejercicios	40%
Empleo de programas computacionales	40%
Rúbricas de autoevaluación y coevaluación	



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Termodinámica

HOJA: 6 DE 8

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV NOMBRE: Segunda y tercera ley de la termodinámica.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Determina la eficiencia de máquinas térmicas a partir de los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius de la segunda ley de la termodinámica.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Entropía y segunda ley de la termodinámica.	4.5		4.5		1C, 3B, 4C, 5C, 8B.
4.1.1	Desigualdad de Clausius					
4.1.2	Entropías absolutas y tercera ley de la termodinámica.					
4.2	Máquinas térmicas.	1.5		1.5		
4.3	Refrigeradores, bombas de calor y máquinas reales.	3.0		3.0		
4.3.1	Ciclos de combustión interna.					
4.4	Ciclos de potencia.	1.5		1.5		
4.5	Potenciales termodinámicos.	1.5		1.5		
	Subtotales:	12.0	0.0	12.0	0.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

La presente unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analíticos en el planteamiento de modelos estructurados a partir de conceptos fundamentales en la termodinámica. Las técnicas y actividades de aprendizaje que auxiliarán a la estrategia indicada serán las siguientes: Indagación bibliográfica, exposiciones en trabajo colaborativo, uso de programas de cómputo y Evaluación escrita.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Indagación bibliográfica	Exposiciones en trabajo	10%
Exposiciones en trabajo colaborativo		10%
Evaluación escrita		40%
Uso de programas de cómputo		40%
Rúbricas de autoevaluación y coevaluación		



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I	Evaluación continua	90%
		Evaluación escrita	10%
1	II	Evaluación continua	90%
		Evaluación escrita	10%
2	III	Evaluación continua	90%
		Evaluación escrita	10%
3	IV	Evaluación continua	60%
		Evaluación escrita	40%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:

La unidad I aporta el 25% de la calificación final.

La unidad II aporta el 25% de la calificación final.

La unidad III aporta el 25% de la calificación final.

La unidad IV aporta el 25% de la calificación final.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Saberes previamente adquiridos, con base en los criterios establecidos por la Academia.
- En otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Cengel, Y. A., Boles, M. A., (2006). Termodinámica (5ª Edición). México: Mc Graw Hill. ISBN-10:970-10-5611-6.
2	X		Engel, T., Reid, P. (2006). Introducción a la Físicoquímica: Termodinámica (1ª Edición). México: Pearson-Addison Wesley. ISBN: 970-26-0829-5.
3	X		Moran, M. J., Shapiro, H. N. (2004). Fundamentos de termodinámica Técnica (2ª Edición). España: Reverté. ISBN: 8429143130.
4		X	Potter, M. C., Somerton, C. W. (2004). Termodinámica para ingenieros (1ª Edición). España: McGraw-Hill / Interamericana de España. ISBN: 8448142829.
5		X	Rolle, Kurt C. (2006). Termodinámica (6ª Edición). México: Pearson Educación. ISBN:9702207574.
6		X	Conceptos de termodinámica (29 de agosto de 2013). Disponible en: http://casanchi.com/fis/conceptostermo01.htm .
7		X	George, C. (29 de Agosto de 2013). Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos34/calor-termodinamica/calor-termodinamica.shtml .
8	X		Wark, K., Richards, D. E. (2001). Termodinámica. Madrid: McGraw Hill. ISBN: 84-481-2829-X.





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TÉCNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA CADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

NIVEL

II

ÁREA DE FORMACIÓN:

Institucional

Científica
Básica

Profesional

Terminal y de
Integración

ACADEMIA: Ciencias Básicas.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Termodinámica.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciado o Ingeniero en Física o áreas afines con Maestría en ciencias con especialidad en Física.

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Calcula la eficiencia en procesos de la ingeniería mecatrónica a partir de las leyes de la termodinámica.


3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Cinemática y Dinámica. Mecánica de Fluidos. Hidráulica y neumática Termodinámica. Modelo Educativo Institucional (MEI).	Docente en el nivel superior en física o áreas afines con un tiempo mínimo de 2 Años.  SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de grupo. Comunicación asertiva. Habilidad didáctica y pedagógica. Aplicar el MEI (Modelo Educativo Institucional). Manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).	Vocación por la docencia. Honestidad. Crítica fundamentada. -Respeto (relación maestro-alumno). Ética profesional y personal. Responsabilidad Científica. Trabajo en equipo. Superación docente y profesional. Compromiso social y ambiental. Compromiso Institucional. Puntualidad.


ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZO


Lic. Juan Antonio Bustamante Bahena.
Presidente de Academia.


M. en C. Jorge Fonseca Campo.
Subdirector Académico.
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA


M. en C. Ardi Rafael Cervellón
Director de la Unidad Académica
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERÍA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN